

(19) Patent Office of Japan (JP) (11) Publication of Patent Application

**JAPANESE PATENT APPLICATION (KOKAI)(A) Hei-Sei 6-200204**

Int. CL. 5 ID Code Office Cont'l No.

(43) Publication: Hei-Sei 6 (1994) 7/19

F1

C 09 D 11/00 PSZ 7415-4J  
B 41 J 2/015  
29/00

9012-2C B 41 J ¾ 103 S  
9113-2C 29/00 H

Verification request: Not requested

Number of claims of the invention: 2

Number of pages (total of 5)

---

(54) Name of the invention:

**Hot-Melt Ink and Ink Jet Recording Device Using the Same**

(21) Filed Number: Application Hei-Sei 4-348633

(22) Filed Date: Hei-Sei 4 (1992) 12/28

(71) Patent Assignee: Brother Industries LTD

**JP 6-200204**

*[Note: Names, addresses, company names and brand names are translated in the most common manner. Japanese language does not have singular or plural words unless otherwise specified by a numeral prefix or a general form of plurality suffix.]*

**(54) [Name of the Invention]**

**Hot-Melt Ink and Ink Jet Recording Device Using the Same**

**(57) [Abstract]**

**[Goal]**

The goal of the present invention is to suggest an ink used in ink jet recording applications which is a solid phase material at room temperature, contains wax and resin material that have a melting point in the range of 40 ~ 70°C, melts at a relatively low temperatures, and is immediately cured (hardened) through ultraviolet light irradiation.

**[Structure]**

A hot-melt ink is formed as it contains a wax and a resin material that have a melting point in the range of 40 ~ 70°C, a prepolymer, a monomer(s), a photo polymerization initiation agent, a dye material, and a pigment material. Through the contained wax and resin material that have a melting point in the range of 40 ~ 70°C, it is a solid phase material at room temperature, and also, if the ultraviolet light curable resin material is irradiated with an ultraviolet light from an ultraviolet light irradiating lamp 21, it is immediately well fixed on normal paper, and on different types of paper used for printing applications.

**[Scope of the Claims]**

**[Claim 1]**

Hot-melt ink, which is a solid phase or a semi-solid phase material at room (normal) temperature, and which consists of a wax material and a resin material that have a melting point in the range of 40 ~ 70°C, and an ultraviolet light curable resin material.

**[Claim 2]**

Ink jet recording device equipped with an ultraviolet light irradiation device in order to cure the hot-melt ink reported according to the above Claim paragraph 1.

## **[Detailed Explanation of the Invention]**

[0001]

### **[Technical Field]**

The present invention is an invention about a hot-melt ink used in ink jet recording devices and it is an invention about the ink jet recording device using the same. And especially, in more details, it is about a hot-melt ink, which under the state at temperatures higher than room temperature is thermally melted and can perform the recording, and about an ink jet recording device using the same.

[0002]

### **[Prior Art]**

In the past as ink jet recording methods, for example, the so-called electric field control method where the electrostatic attraction force is used and the ink is discharged; the so-called drop-on-demand (pressure pulse) method, where the vibration pressure of a piezo element is used and the ink is discharged; the so-called thermal ink jet method where through high heat air bubbles are formed and grown and the generated by that pressure is used and the ink is discharged, etc., different types of methods have been suggested, and these allowed to achieve extremely high precision fine detail images.

[0003]

In these ink jet recording methods, the aqueous inks, which use water as their main solvent medium, and the oil type inks, which use organic solvent medium as their main solvent medium, have been usually used. The printed image in the case when aqueous ink is used has poor water resistant properties and relative to that, it has been possible to suggest the oil type inks, where the printed image has excellent water resistant properties.

[0004]

However, these aqueous and oil type inks are liquids at normal temperature and because of that they have the drawbacks that when printed on a recording paper it is easy for bleeding to be generated and also, sufficient printing concentration is not obtained, and then, because they are liquid materials, it is easy for the generation of separated materials from the ink and that becomes a reason for the significant decrease of the reliability of the ink jet recording methods.

[0005]

With the goal to improve upon the above described drawbacks of the solution type inks according to the previous technology, the oil type inks used in the so-called hot-melt type ink jet recording, which utilize ink that is a solid phase material at room temperature,

have been suggested. In more details, according to the detailed description reported in the United States Patent Number 3653932, an ink containing sebatic acid dialkyl ester is suggested, according to the detailed description reported in the United States Patent Number 4390369 and the Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 58-108271, an ink containing natural wax has been suggested, in the detailed description reported in the Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 59-22973, an ink containing stearic acid has been suggested, in the detailed description reported in the Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 61-83268, an ink containing an acid or an alcohol where the number of the carbon atoms is in the range of 20 ~ 24, and then, an ink containing that and a ketone with a relatively high melting point, have been suggested, according to the detailed description reported in Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 62-48774, an ink containing a high hydroxyl radical value thermosetting resin, a solid phase organic solvent medium with a melting point higher than 150°C, and a small amount of dye material, has been suggested, according to the detailed description reported in Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 62-112627, an ink consisting of a coloring material, and a first solvent medium, which is a solid phase material at room temperature, and is liquefied when heated at a temperature higher than room temperature, and a second solvent medium, which is a liquid at the room temperature where the above first solvent medium is melted and which also has high volatility properties, has been suggested, according to the detailed description reported in Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 62-295973, an ink containing polar radical containing synthetic wax and a dye material that is soluble in the above wax, has been suggested, etc. However, in the case of these oil type inks used in hot-melt type ink jet recording, the melting point is high and time is necessary for the melting of the ink, and that has a detrimental effect on the printer startup performance (capability). According to the detailed description reported in Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 56-93776 an ultraviolet light curable resin type ink composition material with good bonding properties relative to metal surfaces, has been suggested, and according to the detailed description reported in Japanese Patent Application Laid Open Number Showa 57-123272 a printing ink composition material with excellent ultraviolet light high speed curing properties, emulsification properties, easy washing properties, blanket swelling properties etc., have been suggested. The inks from this group were liquid materials at room temperature.

[0006]

Then, according to the detailed description reported in Japanese Patent Application Laid Open Number Hei-Sei 3-269069, a hot-melt type recording material that undergoes phase change has been suggested where a metal soap compound has been used as the main component and at a temperature of 45°C a liquid state is obtained, and at a room temperature it is in a solid phase state.

[0007]

### **[Problems Solved by the Present Invention]**

However, in the case of the above described oil type inks used in hot-melt type ink jet recording applications, the melting point is high and time is required for the ink to be melted and this has a detrimental effect on the startup performance of the printer.

[0008]

Also, in the case of the ink according to the detailed description reported in Japanese Patent Application Laid Open Number Hei-Sei 3-269069, time is required for the curing of the ink after the fixing.

[0009]

The present invention has as a goal to solve the above described problems and it has as a goal to suggest a hot-melt ink whereby it is possible to shorten the time for the printer startup, and also, it is an ink that cures quickly after the fixing, and another goal of the present invention is to suggest an ink jet recording device using such ink.

[0010]

### **[Measures in Order to Solve the Problem]**

In order to achieve this goal, the hot-melt ink according to the present invention contains a wax and a resin material that have a melting point in the range of 40 ~ 70°C, and an ultraviolet light curable resin. Also, the ink jet recording device according to the present invention contains an ultraviolet light irradiation device in order to cure the above described hot-melt type ink.

[0011]

### **[Effect]**

The hot-melt ink according to the present invention that has the above described structure is a material that melts at a temperature in the range of 40 ~ 70°C, and it is cured by ultraviolet light after it has been adhered onto plain paper or printing paper, and it becomes well fixed onto the used paper material. Also, in the case of the ink jet recording application paper, through the ultraviolet light irradiation device, the ink that has been adhered onto the surface of the different types of printing paper, is quickly cured and fixed.

[0012]

### [Practical Examples]

The hot-melt ink that represents the practical embodiment of the present invention is formed by using the following components: 70 ~ 90 weight of wax and resin material that have a melting point in the range of 40 ~ 70°C, 10 ~ 30 weight % of prepolymer, monomer material, 0.1 ~ 3 weight % of photo polymerization initiation agent, and 1 ~ 5 weight % of dye material, pigment material.

#### [0013]

As examples of the, used according to the present invention, wax and resin materials with a melting point in the range of 40 ~ 70°C, it is possible to list the following materials: paraffin wax, polyvinyl ether, stearyl alcohol, sorbitane monostearate, polyethylene oxide, Kendera wax, tree wax, beeswax, lanolin, whale wax, paraffin wax derivatives, microcrystalline wax derivative, ceresin, stearic acid, palmitic acid, myristic acid, lauric acid,  $\alpha$ -olefin maleic acid anhydride copolymer wax, palm oil and palm kernel oil, grommet oil, cod liver oil, cottonseed oil, olive oil, peanut oil, soybean oil, linseed oil, etc. In more details, regarding the paraffin wax, it is possible to list the manufactured by Nippon Pure Wax Company Ltd., paraffin wax, product reference number 115 (melting point 44°C), regarding the polyvinyl ether, it is possible to use the manufactured by Hoechst Company Hoechst wax v (melting point 48.8°C), regarding the stearyl alcohol, it is possible to use the manufactured by Kao Company Kalcol 80 (melting point 58.9°C), regarding the sorbitane monostearate, it is possible to use the manufactured by Kao Company Reodol SPS10 (melting point 52.3°C), regarding the polyethylene oxide, it is possible to use the manufactured by Nippon Oil Company PO wax (melting point 68.0°C), etc. Also, the above-described organic materials can be used individually and that is a good option and it is also a good option if two or more types are mixed and used.

#### [0014]

As the prepolymer material, any of the following can be used and there are no particular limitations: polyester acrylate, polyurethane acrylate, epoxy acrylate, polyether acrylate, oligoacrylate, alkyd acrylate, polyol acrylate, etc., prepolymer materials.

#### [0015]

As the monomer materials, any of the following can be used and there are no particular limitations: diethylene glycol diacrylate, neopentyl glycol diacrylate, 1, 6 – hexane diol diacrylate, hydroxy piperin acid ester neopentyl glycol diacrylate, trimethylol propane triacrylate, etc., monomer materials. Also, the above-described monomer materials can be used individually and that is a good option and it is also a good option if two or more types are mixed and used.

#### [0016]

As the photo polymerization initiation agent any of the following can be used and there are no particular limitations: isobutyl benzoin ether, isopropyl benzoin ether, benzoin ethyl ether, benzoin methyl ether, 1-phenyl - 1, 2 - propadion - 2 - oxime, 2, 2 - dimethoxy - 2 - phenyl aceto phenone, benzyl, hydroxy cyclo hexyl phenyl ketone, diethoxy aceto phenone, 2-hydroxy - 2 - methyl - 1- phenyl propane - 1 on, benzophenone, chloro thioxantane, 2-chloro thioxantane, isopropyl thioxantane, 2-methyl thioxantane, chlorine substituted benzophenone , halogen substituted alkyl - acryl ketone, etc., photo polymerization initiation agents.

[0017]

As the dye materials and the pigment materials, it is possible to use the materials that are generally used in the printing industry.

[0018]

In more details, for example, it is possible to use any of the following below dye materials and pigment materials that are well-known according to the previous technology: carbon black, iron oxide powder material, nigrosine dye, lamp black, Sudan black SM, alkali blue, fast yellow G, benzene - yellow, pigment - yellow, India fast orange, irgasine red, paranitro aniline red, toluidine - red, carmine, FB, Permanent Bordeaux FRR, pigment - orange R, lithol red 20, lake red C, Rhodamine B lake, methyl - violet B lake, phthalocyanine blue, pigment blue, brilliant green B, phthalocyanine green, oil yellow GG, Zapon fast yellow CGG, Kayaset Y963, Kayaset YG, Sumiplast - yellow GG, Zapon fast orange RR, oleyl scarlet, Sumiplast orange G, Orasol - brown B, Zapon fast scarlet CG, Aizen Spilon - red BEH, oil pink OP, Victoria blue F4R, Fatgen blue 5007, Sudan blue, Oil Peacock blue, etc. Also, the above described dye materials and pigment materials can be used individually and that is a good option and it is also a good option if two or more types are mixed and used, and it is desirable that they are contained in an amount in the range of 1 ~ 5 weight % in the above ink material.

[0019]

## Practical Examples

### Ink Formulation

Paraffin wax	
Manufactured by Nippon Pure Wax (Seiro) Company	80 weight %
Polyester acrylate	18 weight %
Isobutyl benzoin ether	1 weight %
Carbon black (manufactured by Mitsubishi Kasei Company)	1 weight %

The above described ink formulation showed a melting point of 49°C. Then, it also shows good fixing properties relative to recording paper.

[0020]

As the manufacturing method for the preparation of the ink according to the present practical implementation example, it is a good option if the method is used where the above described wax and resin materials are heated and melted at a temperature in the range of 40 ~ 250oC, and preferably, in the range of 50 ~ 150oC, and a prepolymer, and a monomer, a photo polymerization initiation agent, and the above described dye material and pigment materials, or a mixture of them, are appropriately mixed, and the material is produced. Then, depending on the requirements, it is a good option if a solvent agent that softens these or a dispersing agent, etc., are appropriately mixed, and preferably, these compounding ratios are appropriately adjusted, and the viscosity at room temperature and the melt viscosity can be adjusted. Then, it is also a good option if at the time of the ink adjustment it is mixed and kneaded using a roll mill, a sand grinder, a ball mill, an attritor etc., dispersing equipment, and the by that there is an even further improvement in the wax compatibility and dispersing properties.

[0021]

Here below one practical implementation example of the hot-melt ink and ink jet recording device according to the present invention will be explained in details as illustrated by the figures presented.

[0022]

Figure 1 is a three-dimensional figure of an ink jet recording device showing one practical example of the present invention. In the same figure the recording paper is wound onto the platen 16 and it is pushed by the rollers 12 and 14. The structure is formed as on the carriage 24, which is guided along the guiding axis 20, 22, and which can move in a direction parallel to the platen axis, the ink jet head 26 is placed. The ink jet head 26 contains multiple nozzles that can discharge individual ink droplets, and it scans in the direction that is shown by the arrow 28 and that is parallel to the platen axis, and together with this operation, through the above described nozzles ink droplets are selectively discharged and an ink image is formed on the surface of the recording paper 10. Regarding the recording paper 10, through the rotation of the platen 16 and the transport rollers 12 and 14, it is transported in the copy scanning direction, which is shown by the arrow 18 and which is orthogonal (forms a right angle with) to the scanning direction, and the printed characters are formed on the above recording paper. The ultraviolet light irradiation lamp 21 is placed downstream in the copy scanning direction and the ink that is on the transported recording paper is irradiated by ultraviolet light.

[0023]

In Figure 2 a cross sectional view of the above head is shown. On the frame 36 made from aluminum, there is the vibrating element 30 that has a unimorph type structure formed from a piezoelectric material and a thin metal layer. Then, the nozzle formed member, which consists of 100 micron thick nickel plate, is layer laminated and fixed so



that on both their sides the spacers 32 which are formed from the same nickel plate, are inserted. The nozzle formed member 34 contains numerous nozzles 38 with 50 micron diameter small openings. On the bottom surface of the frame the heater 40, which is used for heating, is provided. The ink is a material that, as described here above, contains wax as its main component, and it is a material in which dye material or pigment material have been melted. The above described ink 42 that is inside the head is heated by using the heater 40 so that it is maintained at a temperature that is in the range of 40 ~ 70°C where it has an appropriate viscosity according to the Practical Example 1. Feed back is provided to the heater by a temperature sensor (not shown in the figure) and the ink can be maintained at a constant temperature.

[0024]

After that the action will be explained. The ink is supplied to the head in a solid phase state. Through the ink heater 40 it is heated at a predetermined temperature at or above its melting point temperature and it is liquefied, and through the capillary forces it is supplied to the region close to the vibrating element 30, and its continuous supply to the space between the vibrating element 30, which according to the Practical Implementation Example is maintained to a small dimension of 20 microns, and the nozzle formed member, is sustained. At the time of the discharge an electrical voltage is applied onto the predetermined vibrating element amongst the above described numerous vibrating elements 30 and a warp is generated in the unimorph vibrating element. For a 2 mm long cantilevered vibrating element the position of the front end changes by 15 microns when 150 V electrical voltage is applied. After that, if this electrical voltage is removed, by that, through the elastic recovery force, the vibrating element changes its position towards the nozzle formed member, the pressure is generated on the liquid state ink 42, which is present in the space between the front edge freely moving part of the vibrating element 30 and the nozzle formed member 34, and by that pressure ink is discharged from the nozzles 38.

[0025]

Regarding the discharged ink droplet, as it is shown in Figure 3, it is adhered onto the surface of the recording paper 10 in a state where it rises almost in a semi-spherical shape, and after that as it is subjected to the ultraviolet light irradiation from the ultraviolet light irradiation lamp 21 that is provided on the ink jet recording device, it is quickly cured and fixed. At this time, for the part that is in contact with the recording paper 10, one part of the ink penetrates inside the recording paper 10, however, the shape of the recorded dots 46 remains almost semi-spherical.

[0026]

Moreover, in the case according to the above described practical implementation example, the discharged ink droplet is cured and fixed through ultraviolet light irradiation, however, it is also a good option if it is cured by using natural ultraviolet light.

[0027]

**[Results From the Invention]**

As it has been described here above, in the case of the ink material according to the present invention, it is a material where it is possible to easily form a vivid image on plain paper or on different types of recording paper materials, and not only that but also, it is a material that can be instantly cured after the recording by irradiation with an ultraviolet light from an ultraviolet light irradiation device if that is installed inside the ink jet recording device.

**[Brief Explanation of the Figures]**

[Figure 1]

Figure 1 represents a three-dimensional view diagram of ink jet recording device equipped with the ink jet head showing one practical implementation example of the present invention.

[Figure 2]

Figure 2 represents a cross sectional view of this ink jet head.

[Figure 3]

Figure 3 represents the state of the recording dots from the hot-melt ink according to the present invention on the surface of the recording paper.

**[Explanation of the Symbols]**

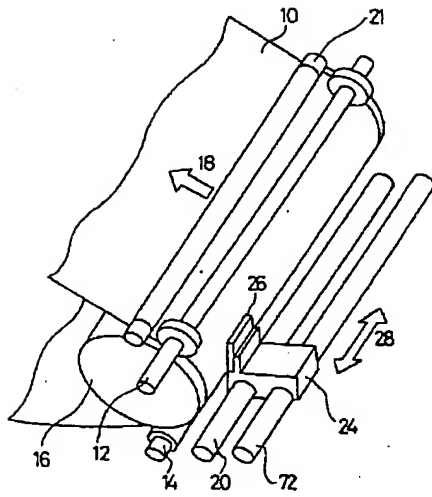
10.....recording paper  
26.....ink jet head  
42.....ink  
46.....recording head

**Patent Assignee: Brother Industries Co. Ltd.**

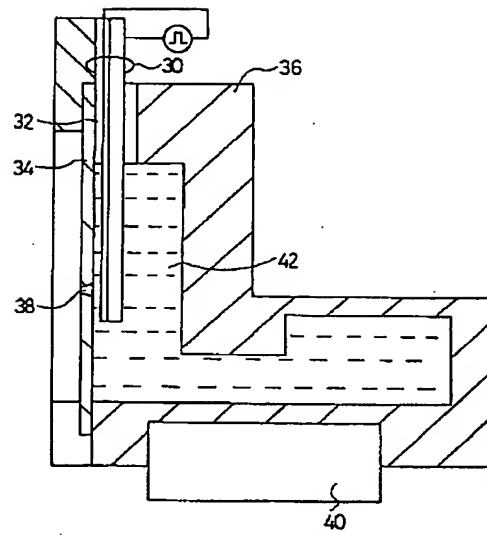
*Translated by Albena Blagev ((651) 735-1461 (h), (651) 704-7946 (w))*

10/15/03

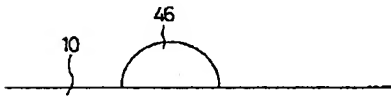
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

C 0 9 D 11/10

識別記号

P T R

弁内整理番号

7415-4J

F I

技術表示箇所

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-200204

(43) 公開日 平成6年(1994)7月19日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 D 11/00	P S Z	7415-4 J		
B 4 1 J 2/015				
29/00				
		9012-2 C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 S
		9113-2 C	29/00	H
審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平4-348633

(22) 出願日 平成4年(1992)12月28日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 澤田 秀昌

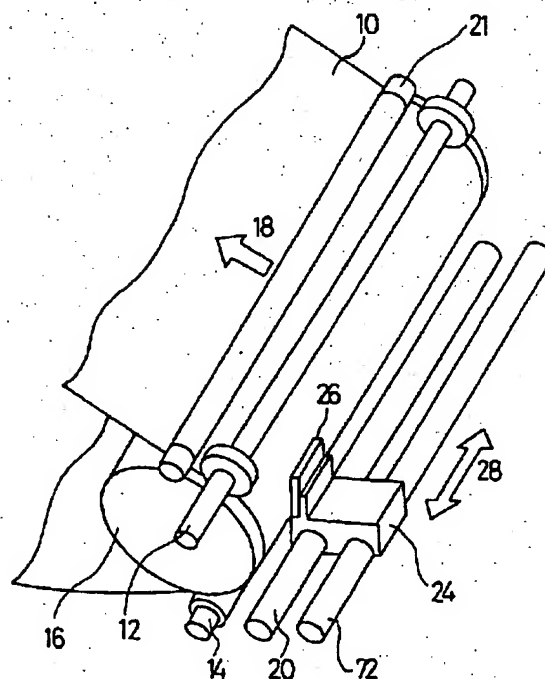
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 熱溶融性インク及びそれを用いたインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 常温で固体であり、40～70℃の温度に融点を持つワックス及び樹脂と紫外線硬化樹脂を含み、比較的低温で融解し、紫外線を照射することにより直ちに硬化するインクジェット記録用インクを提供する。

【構成】 熱溶融性インクは融点40～70℃のワックス及び樹脂、プレポリマー、モノマー、光重合開始剤、染料及び顔料を成分として含有することにより成る。融点40～70℃の温度に融点を持つワックス及び樹脂により、常温では固体であり、また紫外線硬化樹脂に紫外線照射ランプ21により紫外線を照射すれば、ただちに普通紙及び各種印刷用紙及び各種印刷用紙に良好に定着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 常温において固体または半固体であり、40～70℃の温度に融点を持つワックス及び樹脂と、紫外線を照射することにより硬化する紫外線硬化樹脂とから成る熱溶融性インク。

【請求項2】 請求項1に記載の熱溶融性インクを硬化させるための紫外線照射装置を備えたインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェット記録装置に用いられる熱溶融性インク及びそれを用いたインクジェット記録装置に関する。更に詳しくは室温より高温の状態の下でインクを加熱溶融して記録が行われる熱溶融性インク及びそれを用いたインクジェット記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、インクジェット記録方式としては、例えば、静電誘引力を利用してインクを吐出させる、いわゆる電界制御方式；ピエゾ素子の振動圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆるドロップオンデマンド方式（圧力パルス方式）；高熱によって気泡を形成、成長させることによって生じる圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆるサーマルインクジェット方式等の各種方式が提案されており、これらは極めて高精細の画面を得ることができる。

【0003】 これらのインクジェット記録方式には主溶媒として水を用いる水性インクと、主溶媒として有機溶媒を用いる油性インクが一般に用いられている。水性インクを用いた印刷画像は、全般に、耐水性に劣っているのに対して、油性インクは、優れた耐水性を有する印刷画像を提供することが可能である。

【0004】 しかしながら、これらの水性及び油性インクは、室温では液体のため、記録紙に印刷するとニジミが発生しやすく、かつ、十分な印刷濃度が得られず、さらに、液体であるがゆえにインクからの析出物の発生が起りやすく、インクジェット記録方式の信頼性を大きく低下させる原因となる欠点を有していた。

【0005】 これら従来の溶液型のインクの欠点を改良することを目的として、常温で固体のインクを使用した、いわゆるホットメルト型インクジェット記録用油性インクが提案されている。具体的には、米国特許第3653932号明細書においては、セバシン酸ジアルキルエステルを含有するインク、米国特許第4390369号明細書及び特開昭58-108271号公報においては、天然ワックスを含有するインク、特開昭59-22973号公報においては、ステアリン酸を含有するインク、特開昭61-83268号公報においては、炭素原子数20～24の酸またはアルコールを含み、さらには、これらと融点が相対的に高いケトンを含有するイン

ク、特開昭62-48774号公報においては、高い水酸基価を有する熱硬化性樹脂と、150℃より融点を有する固体有機溶媒と、少量の染料物質とをふくむインク、特開昭62-112627号公報においては、色材と、室温で固体であり、室温より高温に加熱すると液化する第1の溶媒と、該第1の溶媒を溶解する室温で液体でかつ揮発性の高い第2の溶媒とからなるインク、特開昭62-295973号公報においては、極性基を有する合成ワックスと該ワックスに可溶性染料を含有するインク、等が提案されている。しかしながらこれらのホットメルト型インクジェット記録用油性インクは融点が高く、インクを溶融させるのに時間がかかり、プリンターのスタートアップの性能に悪影響を及ぼしていた。特開昭56-93776号公報においては金属面に接着性のよい紫外線硬化樹脂型インキ組成物、特開昭57-123272号公報においては紫外線高速硬化性、乳化性、洗浄容易性、ブランケット膨潤性等にすぐれた印刷インキ組成物、等が提案されている。これらのインキ群は常温で液体のものであった。

【0006】 さらに特開平3-269069号公報においては金属せつけんを主成分とした45℃で液体状態をとり、常温で固体状態に相変化するホットメルト型記録材料が提案されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のホットメルト型インクジェット記録用油性インクは融点が高く、インクを溶融させるのに時間がかかり、プリンターのスタートアップの性能に悪影響を及ぼしていた。

【0008】 また、特開平3-269069号公報に於けるインクは、定着後インクが硬化するのに時間がかかっていた。

【0009】 本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、プリンターのスタートアップの時間を短縮することができ、かつ、定着後インク硬化の速い熱溶融性インク及びインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明の熱溶融性インクは、融点40～70℃のワックス及び樹脂と紫外線硬化樹脂とを含有する。また本発明のインクジェット記録装置は、上記熱溶融性インクを硬化させるための紫外線照射装置を有する。

## 【0011】

【作用】 上記の構成を有する本発明の熱溶融性インクは40～70℃の温度で融解し、普通紙及び各種印刷用紙に付着したのち紫外線により硬化し、程よく用紙に定着するものである。またインクジェット記録用紙は紫外線照射装置により、各種印刷用紙上に付着したインクを急速に硬化定着することができる。

【0012】

【実施例】本発明を実施した熱溶解性インクは、融点40～70℃のワックス及び樹脂を70～90重量%、及びプレポリマー、モノマーを10～30重量%、及び光重合開始剤を0.1～3%、及び染料、顔料1～5重量%を成分として含有することにより成る。

【0013】本実施例のインクに用いられる融点40～70℃のワックス及び樹脂の例としてはパラフィンワックス、ポリビニルエーテル、ステアリルアルコール、ソルビタンモノステアレート、酸化ポリエチレン、キャンデリラワックス、木ロウ、ミツロウ、ラノリン、鯨ロウ、パラフィンワックス誘導体、マイクロクリスタリンワックス誘導体、セレスチン、ステアリン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、ラウリン酸、 $\alpha$ -オレフィン無水マレイン酸共重合体ワックス、ヤシ油、パーム核油、にしん油・たら肝油、鯨油、パーム油、綿実油、オリブ油・落花生油、大豆油・あまに油等を挙げることができる。

具体的にはパラフィンワックスについては、日本精蠟(株)製パラフィンワックス標準品115番(融点47℃)、パラフィンワックス特製品SP-0110(融点44℃)ポリビニルエーテルについては、ヘキスト(株)製ヘキストワックスv(融点48.8℃)ステアリルアルコールについては、花王(株)製カルコール80(融点58.9℃)、ソルビタンモノステアレートについては、花王(株)製レオドールSPS10(融点52.3℃)、酸化ポリエチレンについては、日本石油(株)製POワックス(融点68.0℃)等が挙げられる。また上記の有機物質は、単独で用いても良いし、2

種以上混合してもよい。

【0014】プレポリマーとしてはポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、オリゴアクリレート、アルキドアクリレート、ポリオールアクリレート等のプレポリマーのいずれかを特に限定することなく用いることができる。

【0015】モノマーとしてはジエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、ヒドロキシピペリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、等のモノマーのいずれかを特に限定することなく用いることができる。また上記のプレポリマー及びモノマーは\*

#### インク処方

##### パラフィンワックス

日本精蠟(株)製パラフィンワックス標準品115番	80重量%
ポリエステルアクリレート	18重量%
イソブチルベンゾインエーテル	1重量%
カーボンブラック(三菱化成製作)	1重量%

上記の処方のインクは融点49℃を示した。そして記録紙上で良好な定着性を示した。

【0020】本実施例のインクの製造方法としては、前

\*単独で用いても良いし、2種以上混合してもよい。

【0016】光重合開始剤としてはイソブチルベンゾインエーテル、イソプロピルベンゾインエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインメチルエーテル、1-フェニル-1,2-プロパジオン-2-オキシム、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、ベンジル、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンゾフェノン、クロロチオキサントン、2-クロロチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2-メチルチオキサントン、塩素置換ベンゾフェノン、ハロゲン置換アルキルアリルケトン、等の光重合開始剤のいずれかを特に限定することなく用いることができる。

【0017】染料及び顔料としては、印刷の技術分野で一般に用いられるものを用いることができる。

【0018】具体的には、例えばカーボンブラック、酸化鉄分、ニグロシン染料、ランプ黒、スーダンプラックSM、アルカリブルー、ファーストイエローG、ベンジン・イエロー、ピグメント・イエロー、インドファースト・オレンジ、イルガジン・レッド、パラニトロアニリン・レッド、トルイジン・レッド、カーミンFB、パーマネントボルドーFRR、ピグメント・オレンジR、リゾールレッド20、レーキレッドC、ローダミンFB、ローダミンBレーキ、メチル・バイオレットBレーキ、フタロシアニンブルー、ピグメントブルー、プリリヤント・グリーンB、フタロシアニングリーン、オイルイエローGG、ザボン・ファーストイエローCGG、カヤセットY963、カヤセットYG、スミブラスト・イエローGG、ザボンファーストオレンジRR、オレイル・スカーレット、スミブラストオレンジG、オラゾール・ブラウンB、ザボンファーストスカーレットCG、アイゼンスピロン・レッドBEH、オイルピンクOP、ピクトリアブルーF4R、ファーストゲンブルー5007、スーダンプルー、オイルピーコックブルー等の従来公知の染料、顔料のいずれかを特に限定することなく用いることができる。これらの染料、顔料は単独でもしくは2種以上を混合して用いることが出来、上記インク中に1～5重量%の範囲で含有されることが望ましい。

#### 【0019】実験例

述のようなワックス及び樹脂を、40～250℃、好ましくは50～150℃程度の温度で加熱溶解し、プレポリマー、及びモノマー、及び光重合開始剤、及び前記染

料または顔料あるいはその混合物を適宜混合して作成するとよい。さらに必要に応じてこれらを軟化させる溶剤や、あるいは分散剤等を適宜組み合わせ、好ましくはこれらの配合比を適宜調整して、常温における粘度や溶解粘度を調整するとよい。そしてインク調合の際、ロールミル、サンドグラインダー、ボールミル、アトライター等の分散機を用いて混練し、上記ワックスとの相溶性や分散性の向上をはかるとよい。

【0021】以下、本実施例の熱溶融性インクおよびインクジェット記録装置を具体化した一実施例を図面を参照して説明する。

【0022】図1は本発明の一実施例を示すインクジェット記録装置の斜視図である。同図において記録紙10は、プラテン16に巻き回され、送りローラー12、14によって押圧される。ガイド軸20、22に案内され、プラテン軸に平行な方向に移動可能なキャリッジ24上にインクジェットヘッド26が搭載されて構成される。インクジェットヘッド26は、独立にインク滴を吐出可能な複数のノズルを有し、プラテン軸に平行な矢印28に示す方向に走査され、その操作にともなって上記ノズルから選択的にインク滴を吐出し、記録紙10上にインク像を形成する。記録紙10はプラテン16、送りローラー12、14の回転により走査方向と直交する矢印18で示される副走査方向に搬送され、記録紙面上への印字が行われる。紫外線照射ランプ21は副走査方向下流に設置され、搬送される記録紙面上のインクに紫外線を照射する。

【0023】図2にインクジェットヘッドの断面を示す。アルミからなるフレーム36には、圧電材と金属薄層からなるユニモルフ構造の振動子30を有する。さらに厚さ100 $\mu$ mのニッケル板からなるノズル形成部材34が両者の間に同じくニッケル板からなるスペーサー32を介して積層され固定される。上記振動子はノズル形成部材と金属薄層が対向するごとく配置されている。ノズル形成部材34は直径50 $\mu$ mの微小開口の複数のノズル38を有する。フレーム底面にはインク加熱用のヒーター40が設けられる。インク42は前述のようにワックス等を主材とし、これに染料、または顔料を溶解したものである。ヘッド内の上記インク42を本実施例では適度な粘度を有する温度40 $\sim$ 70 $^{\circ}$ Cに保つためにヒーター40によって加温する。ヒーター40は温度センサー（図示せず）によってフィードバックされ、インクを一定温度に保っている。

【0024】次に動作について説明する。インクは固体

状態でヘッドに供給される。インクがヒーター40によって融点以上の所定温度に加熱され液化し、振動子30の周辺に毛細管力によって供給され、本実施例では20 $\mu$ mの微小寸法に保たれた振動子30とノズル形成部材34の間隙に進入しここに保持される。吐出時は上記の複数の振動子30のうち、所望の振動子の圧電材に電圧を印加しユニモルフ振動子に反りを生じさせる。長さ2mmの片持ち梁状振動子は150Vの電圧を加えることにより先端が15 $\mu$ m変位する。次にこの電圧を解除すると振動子が弾性的な復元力によりノズル形成部材に向かって変位し、振動子30の先端自由端部分とノズル形成部材34の間に介在する液体状態のインク42に発生する圧力でノズル38からインクが吐出する。

【0025】吐出されたインク滴は図3に示すように記録紙10上にほぼ半球状に盛り上がった状態で付着し、その後インクジェット記録装置に設けられた紫外線照射ランプ21の紫外線を吸収することにより速やかに硬化、定着する。この際記録紙10に接する部分では、インクの一部が記録紙10内に浸透するが、記録ドット46の形状はほぼ半球状に保たれる。

【0026】なお、上述した実施例においては紫外線照射ランプにより吐出されたインク滴を硬化定着させたが、自然界の紫外線を吸収して硬化させてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明のインクによれば、普通紙及び各種印刷用紙上に鮮明な画像形成を容易に行うことができるばかりか、インク組成成分である紫外線硬化樹脂に、記録後インクジェット記録装置内の紫外線照射装置を備えれば紫外線を照射することにより直ちに硬化させることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例を示すインクジェットヘッドを具現したインクジェット記録装置の斜視図である。

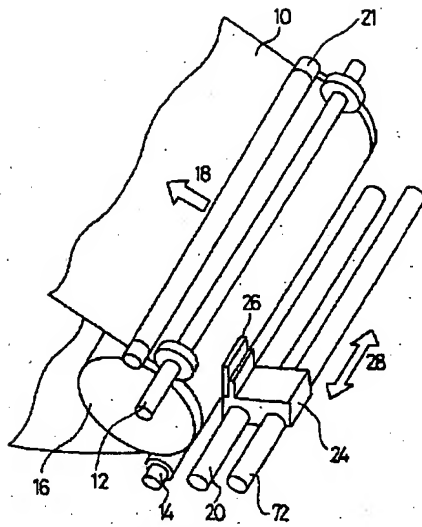
【図2】そのインクジェットヘッドの断面図である。

【図3】本発明による熱溶融性インクの記録紙上の記録ドット形態を示す図である。

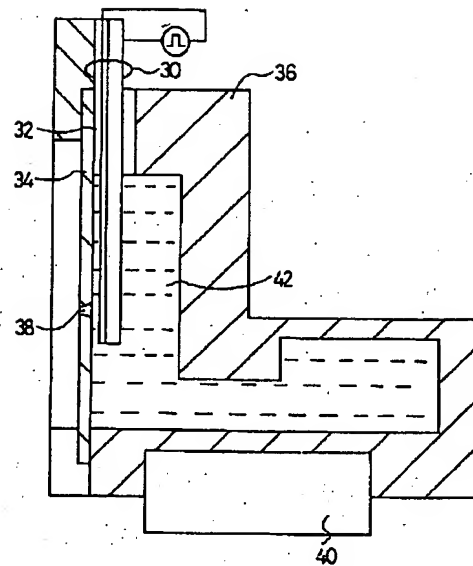
【符号の説明】

10	記録紙
26	インクジェットヘッド
42	インク
46	記録ドット

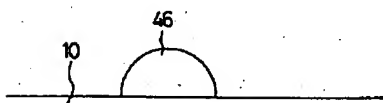
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 0 9 D 11/10

識別記号  
PTR

庁内整理番号  
7415-4J

F I

技術表示箇所